

金字塔

塔

横梁

骨骼

贝壳

车轮

圆层顶



科学在你身边

桥

化石

摩天大厦

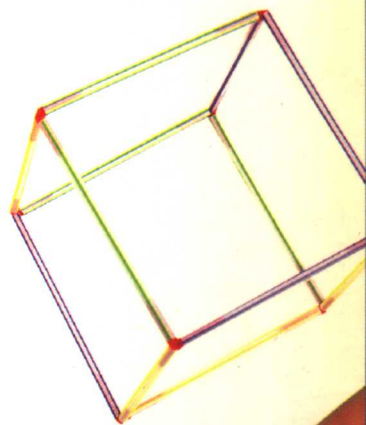
圆柱体

# 形状和结构

拱门



圆



一套来自大西洋欧洲  
科学馆的科普图书



神龙卡通公司制作  吉林文史出版社出版



科学在你身边

G 202-49/4

# 形状和结构



## SCIENCE IN OUR WORLD

Copyright © 1991

Atlantic Europe Publishing Company Limited

All Rights Reserved

吉林省版权局著作权合同登记

图字:07-1999-359

科学在你身边 形状和结构

作者: Brian Knapp 博士

摄影: Graham Servante

科学顾问: Jack Brettell 博士

翻译: 崑波

审校: 王东

责任编辑: 杜明泽 佟子华 刘刚

美术编辑: 陈松田

封面设计: 陈松田

出版: 吉林文史出版社

(长春市人民大街124号 邮编: 130021

电话: 0431-5625466 传真: 0431-5625462)

发行: 全国新华书店

印刷: 辽宁美术印刷厂

开本: 787 × 1092 16开

印张: 3

字数: 30千

版次: 2000年1月第1版

印次: 2000年1月第1次印刷

印数: 1~2000册

书号: ISBN7-80626-526-0/G·228

全套定价: 360.00元

本册定价: 12.00元

在本书中你会看到一些词为黑体字,且后边有“46”或“47”这样的标记,就表示该词在46或47页的“名词解释”中有详尽的释义。

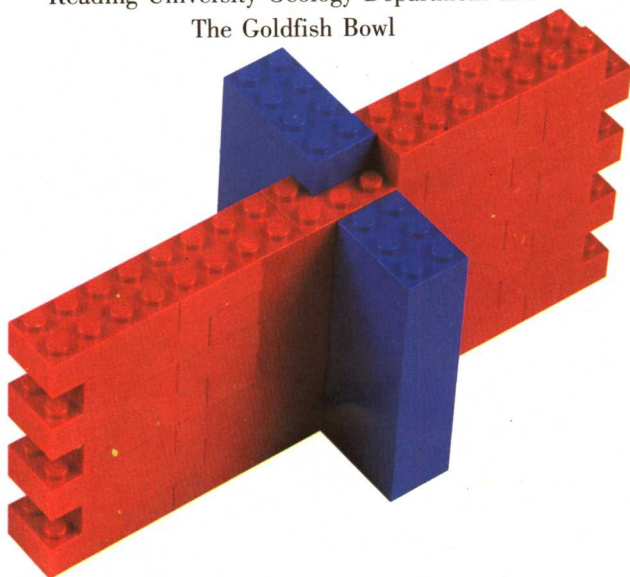
本书许多页提供了你可以动手去做的一些小实验,它们出现在这样的彩色块中。

中文简体字版权由英国大西洋欧洲出版公司和台湾麦克出版公司授权  
在中国大陆独家出版发行  
吉林文史出版社出版  
神龙卡通有限公司制作  
版权所有·请勿翻印

### Acknowledgements

The publishers would like to thank the following:

Andrew Burnett, Leighton Park School,  
Micklands Primary School, Oxford University  
Museum, Redlands County Primary School,  
Reading University Geology Department and  
The Goldfish Bowl



# 目 录

开场白	4
金字塔与楔形	6
砖块	8
弧形	10
波纹状	12
拱形	14
柱体	16
柱子与横梁	18
管状结构与楼塔	20
架设钢索	22
轮辐	24
圆锥形	26
碟形与圆顶形	28
球体	30
壳形	32
支柱	34
框架的功用	36
巢	38
并列组合的形体	40
摩天大楼	42
人体骨架	44
名词解释	46
索引	48



# 开场白



摩天大楼

42

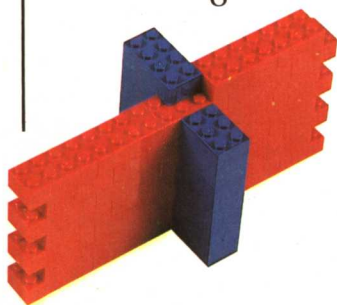


轮辐

24

砖形

8



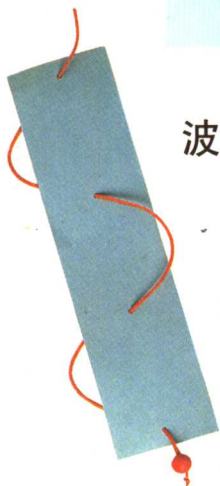
骨架

44



波纹状

12



柱体

16

塔形

20



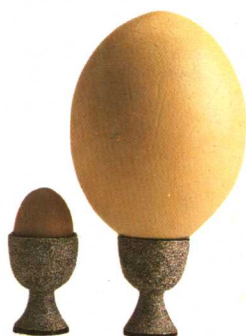
巢状结构

38



壳形结构

32

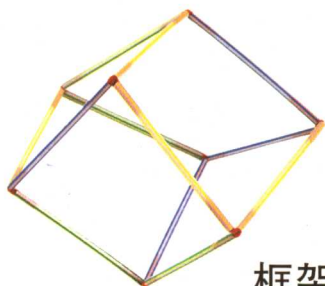


观察一下你现在所住着的房间，你会发现各式各样的形体，有的可以拉，有的可以压扁，有的可以弯曲，有的可以旋转、碰撞或弹起弹落。

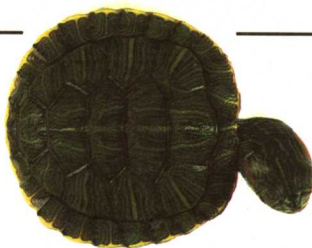
你房间里的墙壁可能是用砖块堆砌起来的，每块砖都是长方体(矩形[46])。

你的身体同样是一个强韧的形体。摸摸你的手臂和腿，它们又长又圆，好像长的圆棒[47]或圆柱体[47]。现在再摸摸你的头，从每个角度来看，头都是圆的——大致像球的形状或球体[46]。

古埃及人利用金字塔[46]这种坚固的形体，来建造他们著名的陵墓。圆锥体也

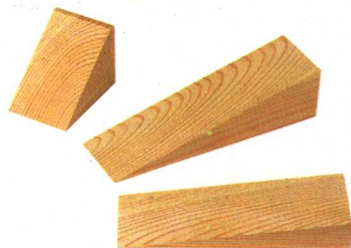
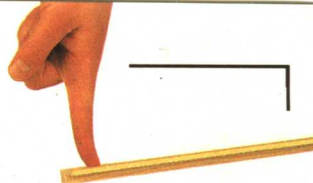


框架  
36



圆顶形  
28

横梁  
18



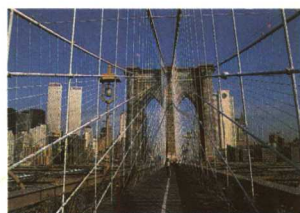
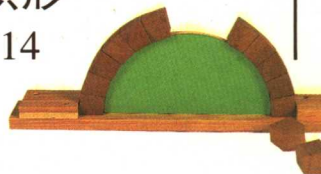
楔形  
6

是一种坚固的形体。看看针尖锐的端部，它就是一种圆锥体[47]。

正因为有着许许多多各式各样的形状与物质，我们的世界才多彩多姿。在这本书里，你将看到许多有趣的形状，有些是日常生活中看得到的，有些则是非常特殊的东西；有些是天然形成的，有些则是出自技术人员的巧手。

这些各式各样的形体，就围绕在你的四周。所以，有很多东西值得去留意观察，只要翻开下一页，你就可以去认识这个多彩多姿的“形体世界”了！

拱形  
14



桥  
22

球体  
30



弧(弯)形  
10

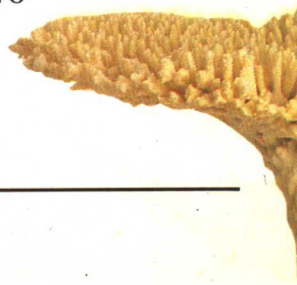


支柱  
34

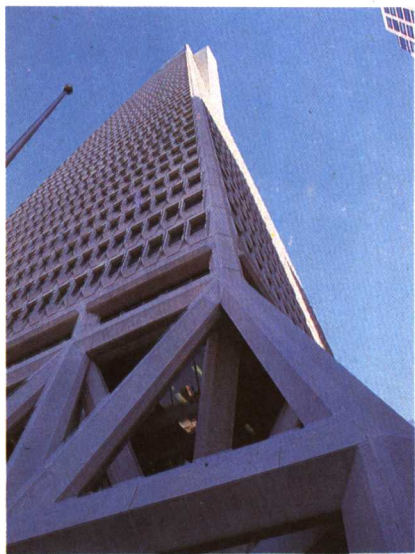
圆锥形  
26



蜂巢  
40



# 金字塔与楔形



## 三角测试

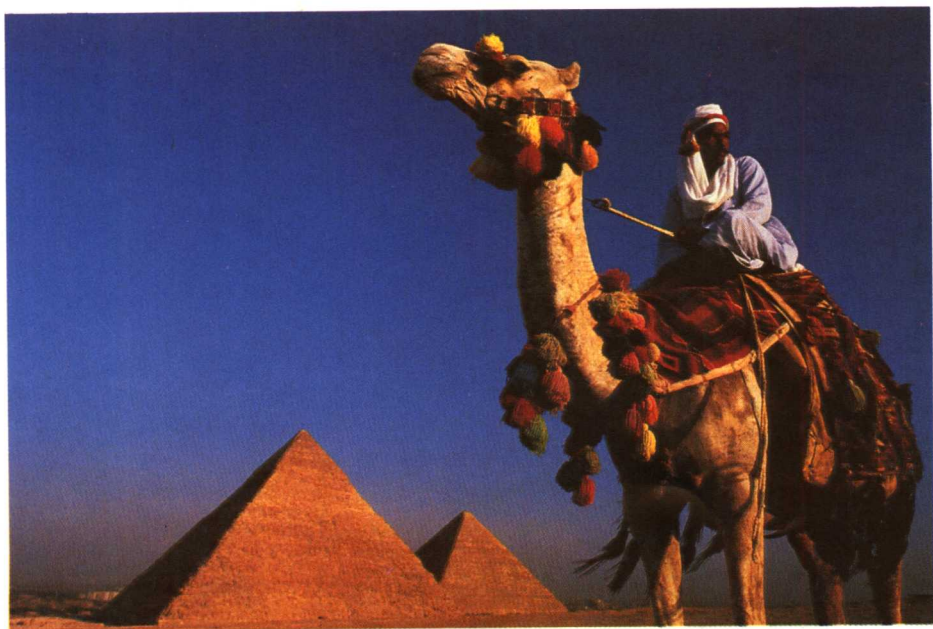
楔形与金字塔都是三角形的一种，而且它们的三角鼎立，可以承受巨大的压力<sup>[47]</sup>。现代人就是应用这个原理，来建造像上图这样的摩天大楼<sup>[46]</sup>。

有些物体的底部比顶端宽，这叫做锥状。锥状物体的轮廓是楔形。即使是巨大的砖石，楔形的物体也可以劈开它。

## 伟大的金字塔

金字塔是三个角会合在一个顶点的三角形组成的形体。埃及的伟大吉萨城金字塔（见下图）建造于3000多年前，是古埃及国王（法老）的陵墓。

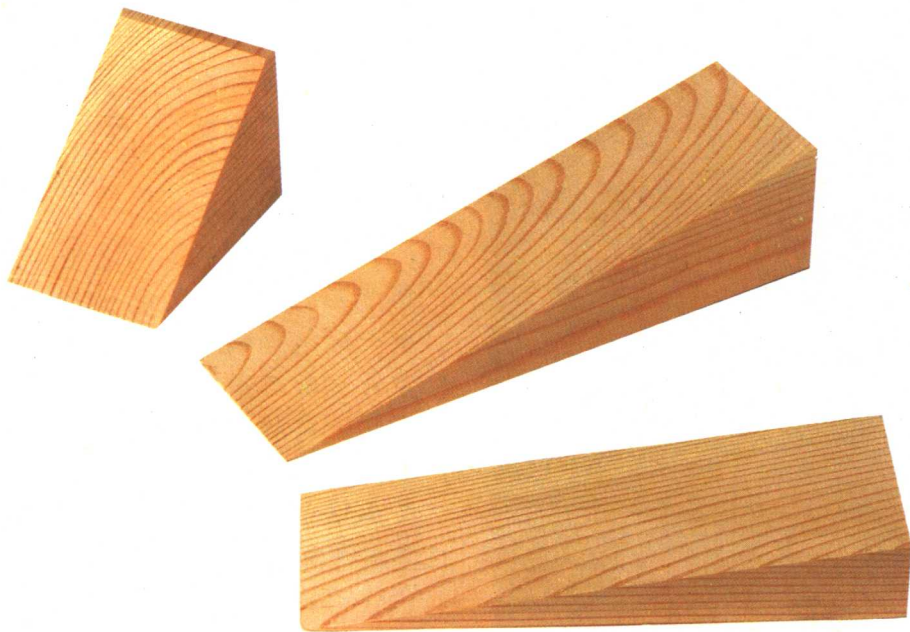
建造金字塔的人，是不断从经验中改正错误，才了解怎样可以盖出坚固的形体。起先，他们把斜边盖得太陡了，发现这样会坍塌。从这里，他们学会了盖出斜边比较不陡的金字塔。



## 做个挡门板

锥状的楔形物体可以做不错的挡门板。你可以请一位大人帮你锯出三块如下图所示的楔形木板。

依序试试看，哪一块楔形木板最能让门保持打开的状态。找出最具挡门效果的楔形木板之后，和商店买来的挡门板比较一下，它们的形状是不是很相似呢？



商店里卖的  
楔形挡门板

## 楔形物体

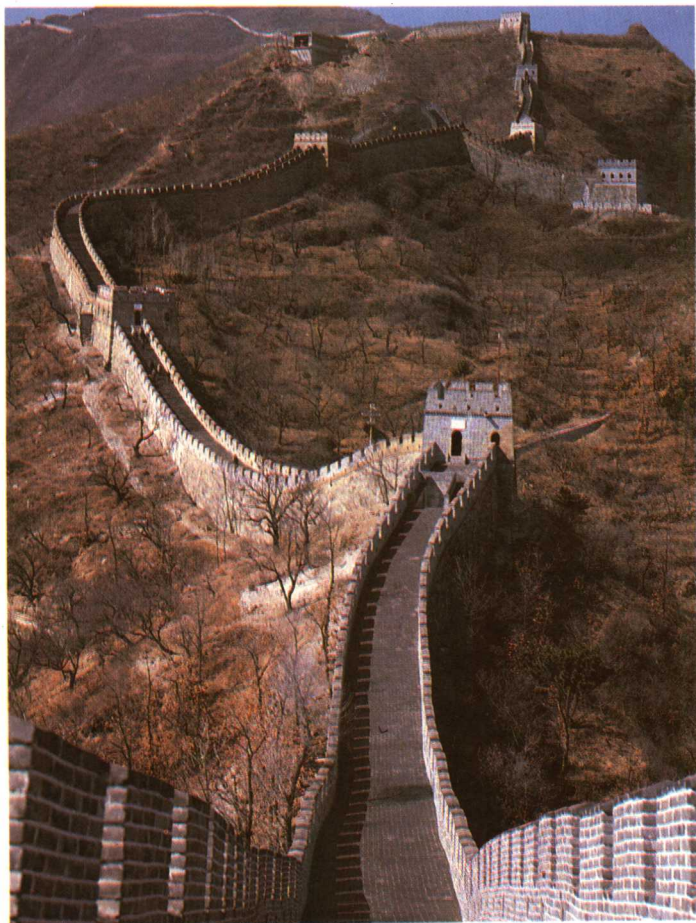
楔形物体很容易撬开东西，因为它们的本体有一端是薄的，另一端是厚的。你可以看看雕刻刀的底部，它就是楔形的形状，可以用来凿木。



# 砖块

砖块是一种简单的长方形物体，四边都是直角。建筑用的砖块及一般的盒子，都是最常见的长方形物体。

长方形的物体很容易堆叠。不过，砖块的形状与堆砌的形式，也能帮助砖块堆叠得更坚固。

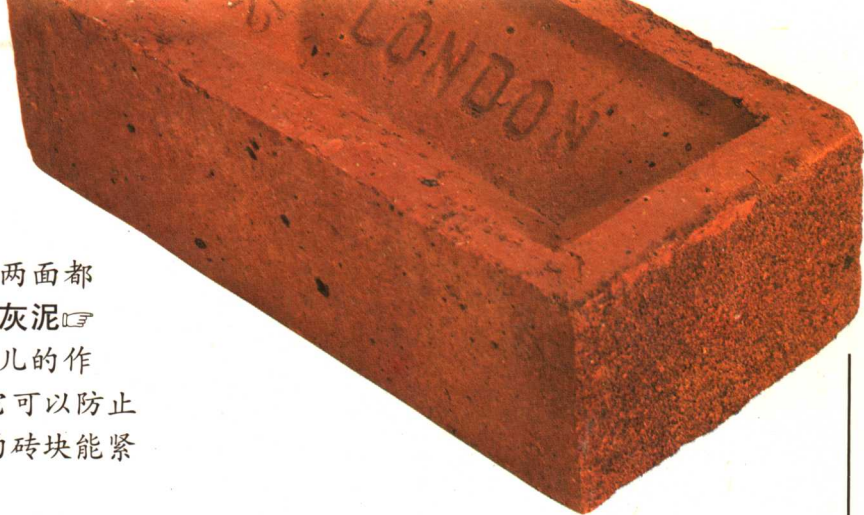


## 方便运输

同样大小的长方形箱子比较方便运输。所以，一些形状不便运输的物品，常先装放在箱子里。

最常见的装运箱是钢制货柜。全世界的货柜都有一样的形状与大小。制造商先在工厂把产品装入货柜，然后把货柜抬上货车运走。货柜也可以装在火车运货厢内或货船上，然后再装上卡车去分送。

中国的长城已有 3000 多年的历史。它们是由大型砖块做成的防御工事。



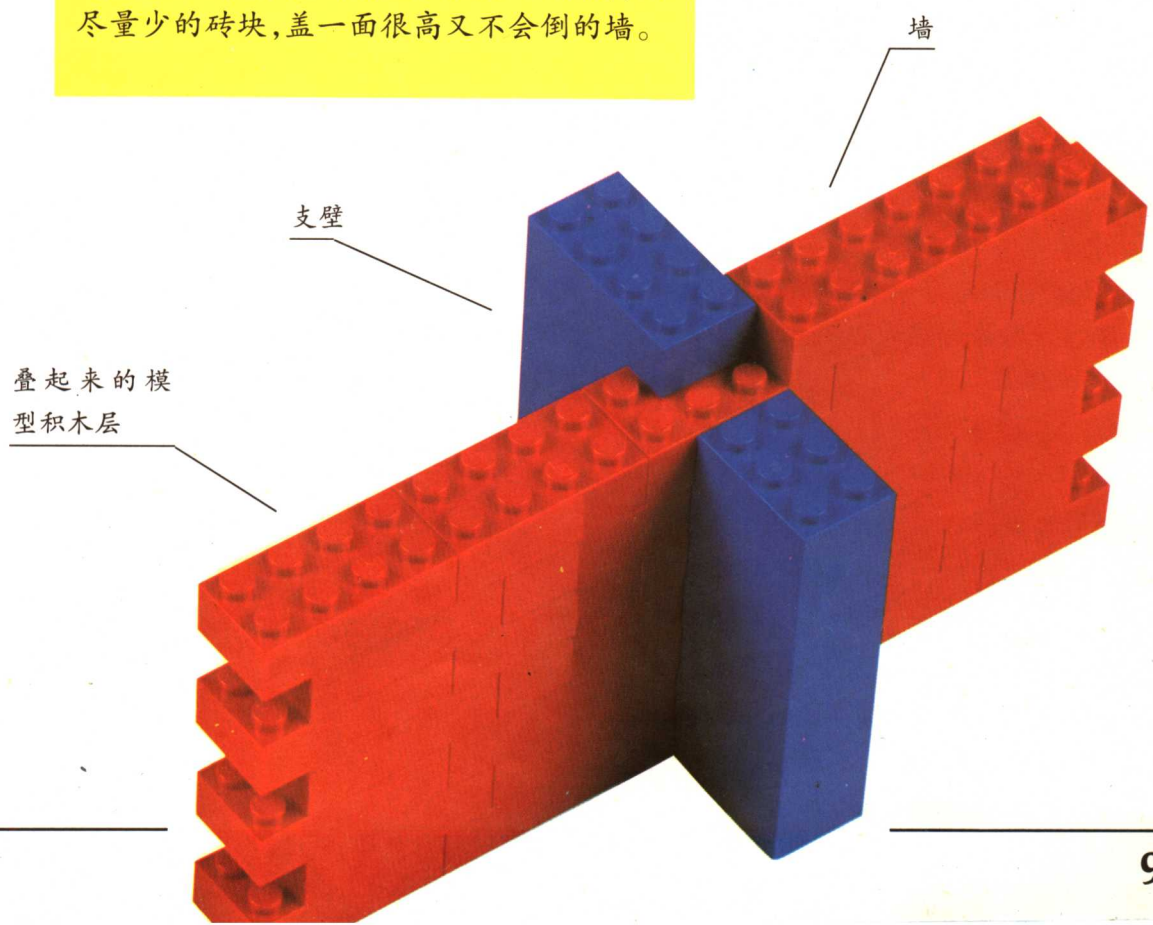
### 凹处的功用

有些建筑砖块的上下两面都有凹痕。这些凹处是涂抹灰泥的地方。混凝土在这儿的作  
用，类似下图中的桩钉，它可以防止  
砖块滑动，让堆砌在一起的砖块能紧  
密结合，使墙更加巩固。

**设计一面墙**  
用模型积木做一面像下图的墙。看看你  
把它盖到多高时，它才会开始晃动。想想看，  
有什么方法才会让它比较不会晃动。有个办  
法是加上一段较厚的墙——称为**支壁**，  
像下图所介绍的一样。

另一种方法，是把整座墙都加厚些，不  
过这样必须使用比较多的砖块。试试看，用  
尽量少的砖块，盖一面很高又不会倒的墙。

砖面的凹处是  
设计来填入灰泥  
的。你可以在大  
多数的墙的砖缝间看  
到灰泥。



# 弧形

许多东西的形状都是弧形的。你有没有想过,为什么会这样呢?弯曲的弧形物体可做得很轻,却非常强韧。这样可以节省材料,所以,不管是天然的或人工设计的物体,很多都利用弧形的造型。

利用弧形的造型,工程师可以用薄金属或塑胶材料,创造出结构坚韧的物体。这样既省钱又省力。

你还可以在日常生活中,看到其他很多弧形的物体。

## 提高纸张的强度

扁平的东西会弯曲和晃动。试试看,拿起一张纸,握着纸的一边,然后举起来。你会看到它马上垂下来。

再做另一个小实验。你先把一张纸稍微弯折一下,再把它举高在头顶上。这一次,你会感觉纸张不再那么容易晃动了。因为你这次做的形状比较坚固。

## 花瓣

花朵在整株植物中特别突出,所以它们常暴露在强风的吹袭中。虽然花瓣比纸张还薄,却可以抵挡得住较大的风力,就是因为它们弯曲的形状。



## 屋顶



右图是印度尼西亚的房屋。看看它们美丽的屋顶，就会知道，利用弧型的造型，可以让质轻的竹子做出坚固的结构。如果不是采用弯曲的造型，这些屋顶的前半部就需要一些累赘的檐柱来支撑才行。



## 挤压弧形的物体

弧形结构物的外形可以保持得很好。如果你找个弧形的空塑料瓶，轻轻压它，然后松手，它就会立刻恢复原状。不过，如果你把它压到扁平的程度，它会形成一种新的弧形——也就是凹扁的形状，而且一直保持这种形状。



采花蜜  46   
的昆虫常在花瓣上面跃起跃下，花瓣必须承受它们的重量。



# 波纹状

增加波纹或皱褶，也是增强物体强度的方法之一。

波纹也是一种弧形。它非常的坚韧。当它被压制成形后，就不会再变形了。如果有个部位需要特别的强度，那么，波纹的形状可比单纯的弧形要适用多了。

## 天然支柱

仙人掌的茎部和叶柄，形状很特殊，上面布满了波纹状皱褶。像下图生长在美国亚利桑纳州的高大仙人掌，就是靠皱褶来支撑它那多肉的茎部和叶柄。这种仙人掌可以长到3米高。



## 坚固的罐子

罐子是用薄金属制成的，但是，若用力从两边挤压，还是可以把它压扁。如果在罐子的上面压制一些皱褶，它就会比较坚韧，不容易被压扁，可是几乎没有增加任何重量。



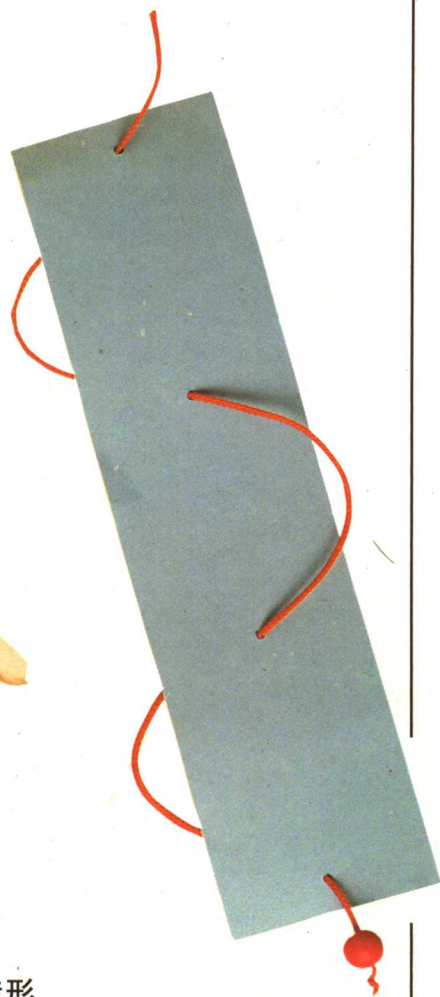
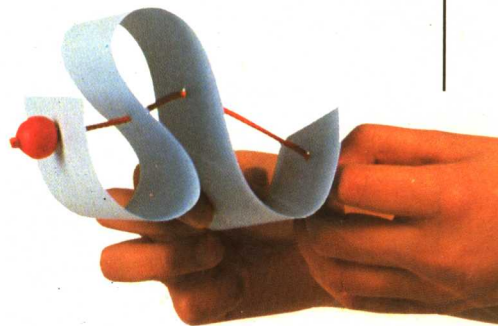
## 六角形的纸

有波纹的纸可以保护物品，很多包装都会用上。

你也可以自己动手做一张有波纹的纸。找一张平面纸，用尖锐的东西，比如针，在纸上戳几个成一直线的小洞，每个洞间隔5厘米。

接着，拿一根线从纸的上面或下面穿过这些洞。在线的前端打个结，然后拉紧线，纸就会呈现波纹状。再在线的末端也打个结，就可以让波纹固定住了。

现在你可以试验一下，你拿有波纹的纸，看看它是不是可以竖立？如果你把线弄短，让皱褶更紧密，会提高还是减弱纸的强韧度呢？



## 良好的防护造形

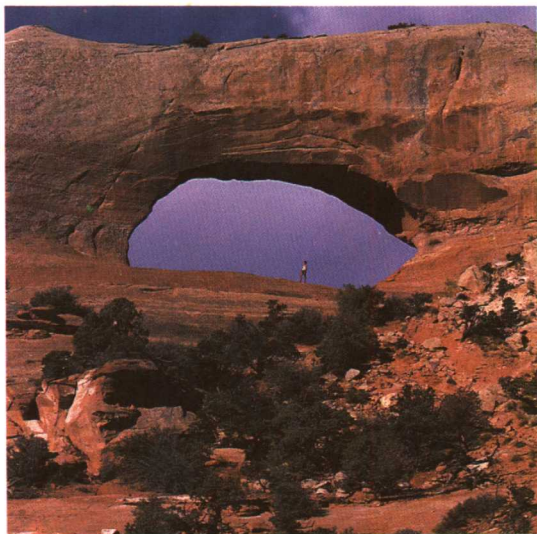
很多贝壳都有波纹的造形。这可以帮助它们承受海底的水压及汹涌的浪涛。



# 拱形

拱形是一种弧形。在它支撑的物体的下面，是中空的。天然的拱形崖或洞穴可以支撑数千吨的岩石。

拱形的物体相当稳固，所以可用来支撑巨大的桥梁和做中空造型的建筑物。

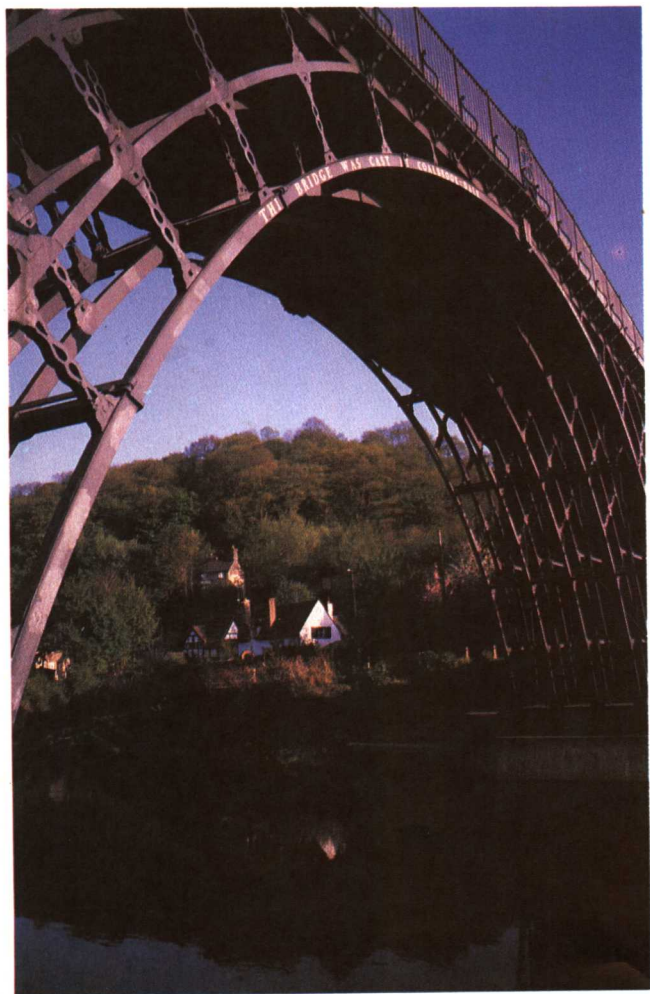


## 天然的拱形物

世界上有许多天然的拱形岩。它们大多数靠近海岸，在那儿的悬崖、峭壁被海水冲蚀就形成了拱型岩。

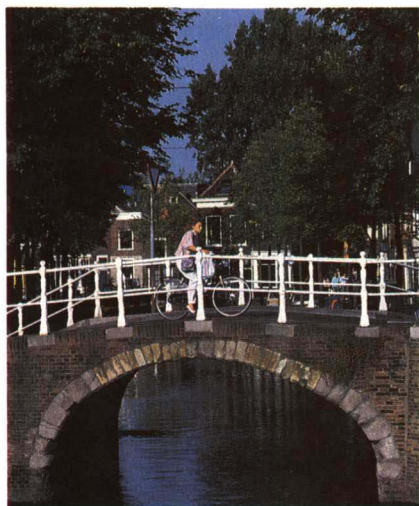
有时候陆地上的崖壁也会形成拱形岩，就像上图里位于美国犹他州的一座拱形岩。经过好几千年的暴风雨侵蚀，崖壁中间的沙粒都被冲走了。岩壁最上层的沙粒却抵挡住了风吹雨打而仍保存下来。

仔细看看上面这张图，你会看到拱形岩的下面站了一个人。



## 第一座铁桥

世界上第一座铁桥，是为了跨越英国的塞汶河(左图)而建造的。仔细观察一下，用长而弯曲的铁条做成的拱桥，如何支撑车道的重量。

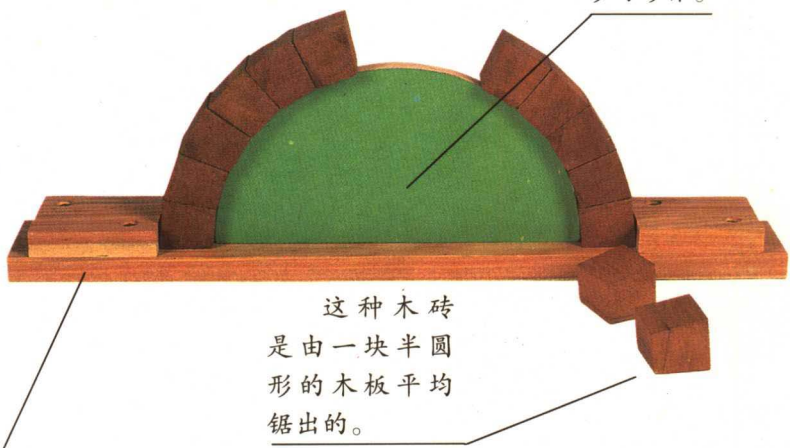


具有拱心石[46]的拱桥

这些木砖用螺丝钉钉在底部,可以把拱桥固定住。

1. 沿着一个如下图所示的弧形物体放置砖块。

这是一个半圆形的形体。



这种木砖是由一块半圆形的木板平均锯出的。

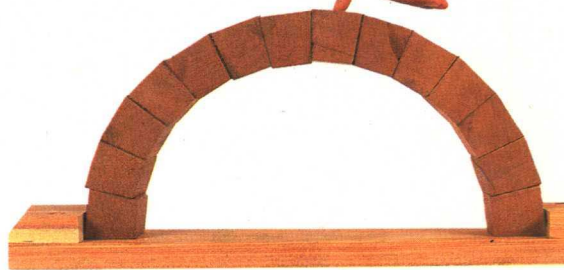
### 拱形设计

我们可以来做个测试拱形功用的小实验。先找一块厚纸板,把它摺弯成弧形,再固定在两堆厚书中间。

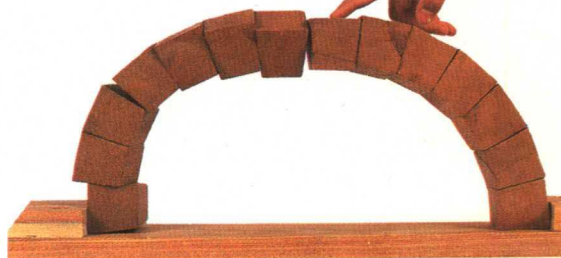
试着压压这个拱形纸板的最上面,看看会怎样。再放一块纸板横跨在两堆书之间,而且让它靠在拱形纸板的最上面,就可以做出一个像铁桥一样很稳固的纸桥了。再试着各做出一个比较低和一个比较高的拱形。看看是不是各种形状的拱形物体都有同样良好的功用?

右图所示的拱形,是由木制的砖块做成的。从这个例子可知,即使拱形分别由一小块、一小块堆砌而成,也还是一样的稳固。如果你想做这个实验,可以请个大人为你切割一些木砖或合成树脂,形状跟右图一样。

2. 把半圆形的支撑物拿开。试试看,如果你轻轻压这个拱形,会怎样?



3. 如果你用力压时,又会如何?





# 柱体

支柱可以支撑巨大的重量。大型的支柱常可在建筑物中看到——在这儿称为柱体。

自然界也应用柱体的造型，植物的树干就是圆柱体。

## 梁柱

你可以做个小实验，看看支撑一片厚纸板需要多少柱体。柱体并不一定是圆的，它也可以是方形的。这样，你就可以用四方形的柱体来做建筑物的梁柱了。

你可以做一些柱体，然后，看看需要多少个柱体，才能支持住一块厚纸板，不会让板子垂落下来。

再试试把柱体摆在不同的位置，例如把支柱全都放在纸板四周的边缘，中间都不放支柱，可以支持得住纸板吗？



这些柱体只是用卷起来的厚纸板做成的。

